

**EFEK APLIKASI KOMPOS SAMPAH DAN KOTORAN KAMBING
TERHADAP SERAPAN UNSUR HARA KALIUM DAN PRODUKSI
PADA TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) PADA
TANAH TERDAMPAK ERUPSI GUNUNG KELUD**

Oleh
BAGAS SEPTYA PRADANA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**EFEK APLIKASI KOMPOS SAMPAH DAN KOTORAN KAMBING
TERHADAP SERAPAN UNSUR HARA KALIUM DAN PRODUKSI
PADA TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) PADA
TANAH TERDAMPAK ERUPSI GUNUNG KELUD**

Oleh
BAGAS SEPTYA PRADANA
115040201111043

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

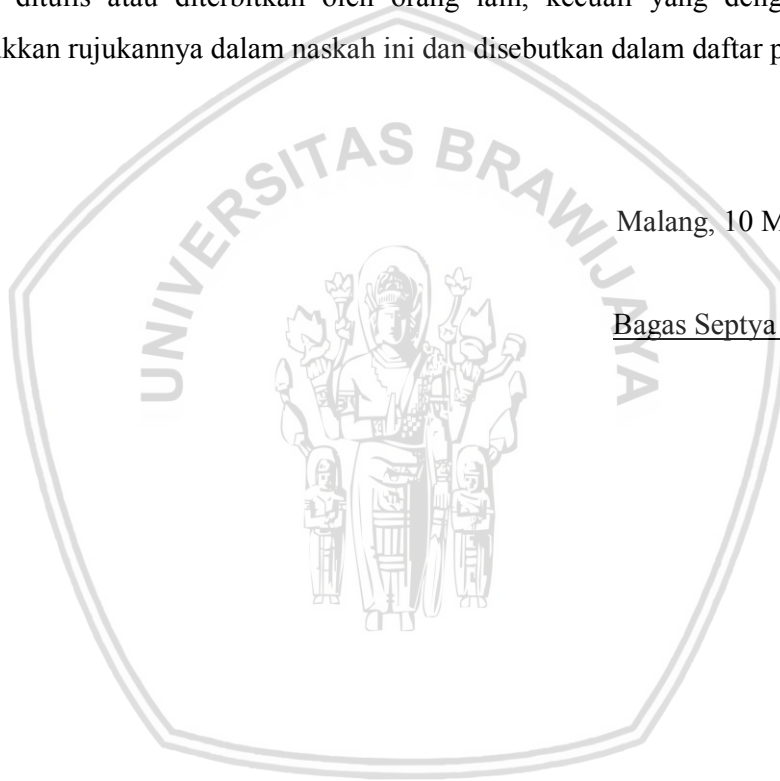
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 10 Mei 2018

Bagas Septya Pradana



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Efek Aplikasi Kompos Sampah dan Kotoran Kambing terhadap Serapan Unsur Hara Kalium dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa L.*) pada Tanah Terdampak Erupsi Gunung Kelud

Nama Mahasiswa : Bagas Septya Pradana

NIM : 115040201111043

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui
Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Retno Suntari, MS
NIP. 19580503 198303 2 002

Diketahui,
a.n. Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Brawijaya

Ketua Jurusan Tanah

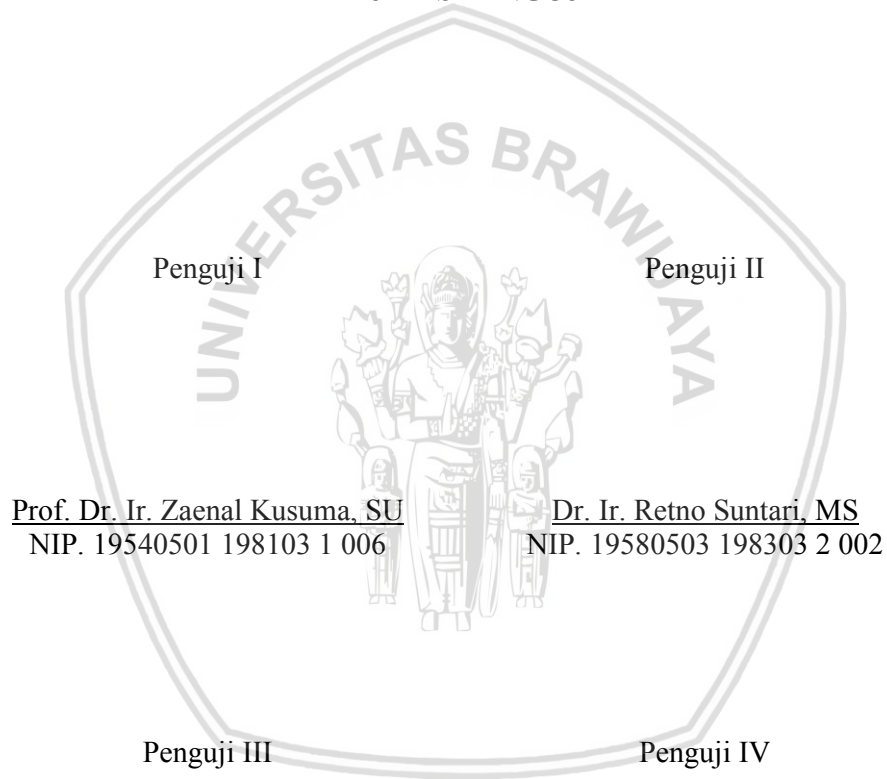
Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI



Dr. Ir. Budi Prasetya, MP
NIP. 19610701 198703 1 002

Rika Ratna Sari, SP MP
NIK. 2016098 0130 2 001

Tanggal Lulus:

RINGKASAN

Bagas Septya Pradana. 115040201111043. **Efek Aplikasi Kompos Sampah dan Kotoran Kambing terhadap Serapan Unsur Hara Kalium dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) pada Tanah Terdampak Erupsi Gunung Kelud**. Di bawah bimbingan Retno Suntari.

Tanah yang mengandung abu vulkanik dari Gunung Kelud mengandung unsur hara dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanah. Abu vulkanik Gunung Kelud tersebut mengandung berbagai macam unsur seperti S, Al, Fe, pH yang masam, dan unsur N, C, K, dan Na yang rendah, sehingga tanah sulit untuk diolah. Salah satu upaya untuk mengatasinya adalah dengan aplikasi bahan organik yang dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah dan mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui pengaruh aplikasi kompos terhadap serapan kalium pada terdampak erupsi Gunung Kelud, (2) mengetahui pengaruh aplikasi kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Juni hingga Agustus 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari K0= 100% pupuk anorganik; K1= 100% Kompos Kotoran Kambing; K2= 100% Kompos Sampah; K3= 50% pupuk anorganik + 50% Kompos Kotoran Kambing; K4= 50% pupuk anorganik + 50% Kompos Sampah. Variabel pengamatan meliputi pH, K-dd, Na-dd, C-organik, KTK tanah serta serapan kalium, serapan natrium, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, diameter umbi, berat segar umbi dan berat kering umbi. Hasil penelitian diuji dengan ANOVA dan selanjutnya diuji dengan DMRT dan korelasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap serapan natrium (Na) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap serapan kalium (K) pada tanaman bawang merah dibandingkan dengan aplikasi pupuk anorganik. Aplikasi aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, jumlah umbi, diameter umbi, berat segar, dan berat kering umbi tanaman bawang merah dibandingkan aplikasi pupuk anorganik. Aplikasi 20 ton ha⁻¹ memberikan jumlah daun dan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 67 dan 49,77 cm.

SUMMARY

Bagas Septya Pradana. 115040201111043. **Effect of Waste and Goat Manure Compost Application on Potassium Nutrient Uptake and Production of Red Onion (*Allium cepa* L.) at Soil Affected by Mount Kelud Eruption.** Supervised by Retno Suntari.

The soil which contains volcanic ash from Mount Kelud contains nutrients in the form that is not available for the soil. The Mount Kelud volcanic ash contains various nutrients, such as S, Al, Fe, acid pH, N, C, K, and Na elements in low criteria. Therefore, it is difficult for soil to tillage. One of the efforts to solve this problem was by applying organic matter that could improve the availability of the nutrient in the soil as well as improve the plant growth. The purpose of this research were: (1) To evaluate the effect of compost application on potassium uptake at soil affected by Mount Kelud eruption, (2) To evaluate the effect of compost application on growth and production of red onion plant in soil affected by Mount Kelud eruption.

This research was conducted at Chemical Laboratory of Soil Department, Agriculture Faculty, Brawijaya University; in June until August 2017. This research used a Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments and 3 replications. The treatment consisted of K0= 100% inorganic fertilizer; K1= 100% goat manure compost; K2= 100% waste compost; K3= 50% inorganic fertilizer + 50% goat manure compost; K4= 50% inorganic fertilizer + 50% waste compost. The variables which were observed were pH, K-exc, Na-exc, C-organic and CEC of soil. In addition, potassium uptake, sodium uptake, plant height, number of leaves, number of tillers, number of bulbs, the diameter of bulbs, fresh weight of bulbs and dry weight of bulbs were also observed. The data was analyzed by ANOVA test, and then it was tested by DMRT and correlation test.

The research results showed that the application of waste compost and goat manure compost significantly affected the sodium uptake, but it did not significantly affect the potassium uptake on red onion plant compared with inorganic fertilizer application. Furthermore, the application of waste compost and goat manure compost significantly affected the plant height and the number of leaves, but it did not significantly affect the number of tillers, the number of bulbs, the diameter of bulbs, fresh weight of bulbs, and the dry weight of bulbs of red onion plant compared with inorganic fertilizer application. Application of 20 ton ha⁻¹ of goat manure compost gave the highest number of leaves and plant height, respectively 67 and 49,77 cm.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Efek Aplikasi Kompos Sampah Kampus Dan Kotoran Kambing Terhadap Serapan Unsur Hara Kalium Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) Pada Tanah Terdampak Erupsi Gunung Kelud”**. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Retno Suntari, MS selaku dosen pembimbing utama,
2. Kedua orang tua dan kakak saya yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan motivasi.
3. Teman-teman Agroekoteknologi minat Manajemen Sumberdaya Lahan 2011, 2013 dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Mei 2018
Penulis

Bagas Septya Pradana

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gresik pada 15 September 1993, anak kedua dari dua bersaudara, pasangan Bapak Djoko Santoso dan Ibu Sri Yoestyowati. Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri Pongangan 2 Manyar (1999-2005), dan melanjutkan ke SMP Negeri 1 Gresik (2005-2008), kemudian melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Manyar (2008-2011), penulis menjadi mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2011 melalui jalur masuk SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa di Fakultas Pertanian, penulis pernah mengikuti organisasi jurnalistik CANOPY FP UB pada tahun 2013. Penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan seperti pada acara Agriculture Vaganza (AGV) pada tahun 2011 dan panitia GATRAKSI pada tahun 2015, penulis melakukan kegiatan magang kerja di PT Petrokimia Gresik pada tahun 2015.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Karakteristik Tanah Tedampak Erupsi Gunung Kelud.....	5
2.2. Tanaman Bawang Merah.....	6
2.3. Kalium pada Tanaman Bawang Merah.....	7
2.4. Pengaruh Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Pada Tanaman Bawang Merah	8
2.5. Pengaruh Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Pada Tanah.....	10
III. METODE PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Rancangan Penelitian.....	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5. Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Sifat Kimia Tanah.....	18
4.2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Serapan Kalium dan Natrium Tanaman Bawang Merah.....	26
4.3. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah.....	28
4.4. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Produksi Umbi Bawang Merah.....	33
4.5. Hubungan Antar Parameter Pengamatan	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kesesuaian Lahan Bawang Merah.....	7
2.	Hasil Penelitian Pengaruh Kompos Sampah dan Kompos Kotoran Kambing Terhadap Unsur Hara Tanah	13
3.	Kombinasi Perlakuan Penelitian.....	15
4.	Parameter Pengamatan	17
5.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap pH Tanah Pada 85 HST	18
6.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap K-dd Pada 85 HST	21
7.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Na-dd Pada 85 HST	22
8.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap C-organik Pada 85 HST	24
9.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap KTK Tanah Pada 85 HST	25
10.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Serapan Kalium dan Natrium Pada 85 HST	27
11.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Tinggi Tanaman	29
12.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Daun	30
13.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Anakan	32
14.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Umbi dan Diameter Umbi Pada 85 HST	33
15.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Berat Segar dan Kering Umbi Pada 85 HST	35

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir Penelitian	3



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisis Dasar Sifat Kimia Tanah dan Pupuk Kompos	47
2.	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	48
3.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Anorganik	49
4.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Dasar	50
5.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Susulan 14 HST	51
6.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Susulan 28 HST	52
7.	Kebutuhan Kompos Kotoran Kambing dan Kompos Sampah	53
8.	Kebutuhan Irigasi Bawang Merah	54
9.	Deskripsi Varietas Bawang Merah Ilokos	55
10.	Denah Percobaan	56
11.	Hasil Analisis Ragam	57
12.	Matriks Korelasi Antar Variabel Pengamatan	61
13.	Dokumentasi Penelitian	62



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gunung Kelud merupakan salah satu gunung berapi aktif yang terletak di Pulau Jawa, lebih tepatnya terletak di antara dua Kabupaten di Provinsi Jawa Timur yaitu Kabupaten Kediri dan Kabupaten Blitar. Gunung Kelud tercatat aktif memuntahkan abu vulkanik yang memiliki dampak bagi lingkungan di sekitarnya. Tercatat pada tanggal 13 Februari 2014, Gunung Kelud terakhir kali memuntahkan abu vulkanik hingga sejauh radius 200-300 km sehingga membuat beberapa sektor terganggu, termasuk sektor pertanian.

Tanah yang mengandung abu vulkanik dari Gunung Kelud mengandung unsur hara dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanah. Dibutuhkan waktu yang cukup lama bagi unsur hara tersebut agar dapat tersedia bagi tanah. Di dalam abu vulkanik tersebut mengandung berbagai macam unsur seperti S, Al, Fe, pH yang masam, dan unsur-unsur utama yang tersedia dalam jumlah yang rendah sehingga menyebabkan para petani kesulitan untuk mengolah tanah tersebut (Hanifah, 2016). Nilai pH tanah abu vulkanik Gunung Kelud tergolong masam, hal ini dapat dilihat dari nilai pH yang berkisar 5-6 dan tergolong agak masam bila dibandingkan dengan abu vulkanik yang berasal dari Gunung Merapi (Achmad dan Hadi, 2015). Salah satu upaya untuk mengatasi masalah ketersediaan unsur hara adalah dengan aplikasi bahan organik. Penambahan bahan organik ke tanah diharapkan dapat memperbaiki kualitas fisika tanah, meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air-tersedia dan mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman (Zulkarnain *et al.*, 2013). Pengkayaan bahan organik di dalam tanah dapat meningkatkan aktivitas organisme tanah yang mampu meningkatkan kesuburan tanah melalui hasil samping yang dihasilkan, seperti organisme pelarut fosfat ataupun penambat N-bebas yang hidup bebas/*soliter* ataupun yang hidup bersimbiose secara mutualistik dengan tanaman. Selain itu benang-benang miselium/hifa dari jamur benang (fungi) juga dapat mengikat agregat-agregat

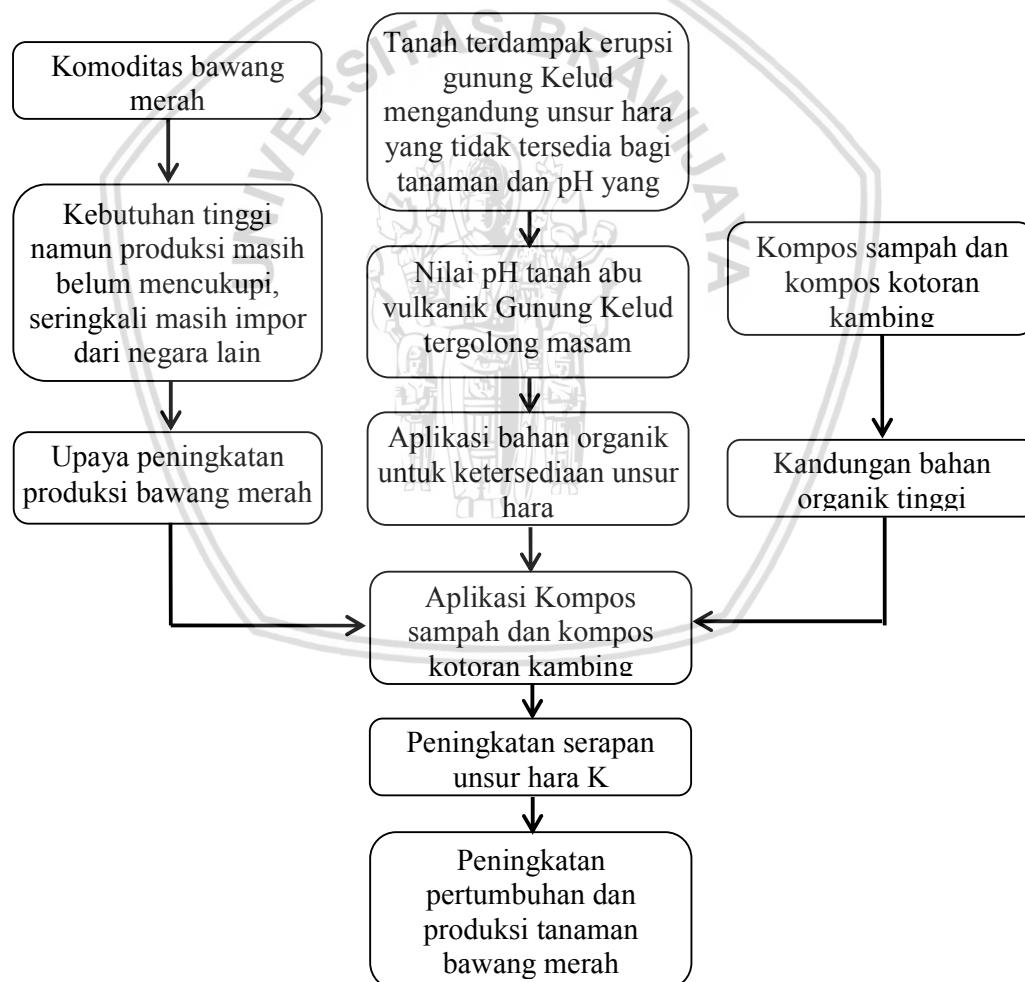
tanah untuk saling berikatan, sehingga tidak mudah rusak dan tahan terhadap tekanan fisik/erosi. (Subowo G., 2010).

Berdasarkan hasil penelitian Yoldas *et al.* (2011) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik sebesar 20 ton ha⁻¹ dapat menghasilkan produksi bawang merah sebesar 27,80 ton ha⁻¹ bila dibandingkan dengan aplikasi pupuk anorganik sebesar 25,98 ton ha⁻¹. Senada dengan hasil penelitian Pangaribuan (1998) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos sampah sebesar 10 ton ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kotoran domba sebesar 10 ton ha⁻¹ dapat menghasilkan bobot umbi bawang merah sebesar 31,60 g tanaman⁻¹ dan produksi total sebesar 3,54 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan kontrol yang menghasilkan bobot umbi bawang merah sebesar 13,36 g tanaman⁻¹ dan produksi total sebesar 0,83 ton ha⁻¹.

Analisis tanah terdampak erupsi Gunung Kelud yang dilakukan oleh Achmad dan Hadi (2015) menunjukkan pH tanah dan abu vulkanik sekitar 5-6 dan mengandung unsur hara makro seperti P dan K tinggi hingga sangat tinggi. Rekomendasi dosis pemupukan K yang optimum pada bawang merah varietas Bangkok menurut penelitian Sumarni *et al.* (2012) adalah 126,67 kg K₂O ha⁻¹ untuk status K-tanah yang rendah, 170 kg K₂O ha⁻¹ untuk status K-tanah yang sedang, dan 1,5 kg K₂O ha⁻¹ untuk status K-tanah yang tinggi, sedangkan pemupukan K yang optimum pada tanaman bawang merah varietas Kuning adalah 214,29 kg K₂O ha⁻¹ untuk status K-tanah yang rendah, 216,67 kg K₂O ha⁻¹ untuk status K-tanah yang sedang, dan 106,50 kg K₂O ha⁻¹ untuk status K-tanah yang tinggi.

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang populer dikalangan masyarakat. Berbagai macam jenis masakan di Indonesia sudah pasti menggunakan bawang merah sebagai salah satu bumbu penyedapnya sehingga membuat kebutuhan bawang merah menjadi tinggi. Selain itu komoditas layak bawang merah untuk terus dikembangkan karena produksi bawang merah di Indonesia belum mencukupi, sehingga masih harus mengimpor dari negara lain. (Ratri, 2018) Menurut Data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura (2016), produksi bawang merah pada tahun

2016 mengalami peningkatan dari tahun 2015 dari total 1.229.184 ton menjadi 1.446.860 ton. Menurut Nurmalinda dan Suwandi (1995) dalam Sumarni dan Hidayat (2005) tanaman bawang merah cukup luas diusahakan pada jenis tanah Andosol dengan tipe iklim B2/C2 yaitu (5-9) bulan segar dan (2-4) bulan kering dan ketinggian lebih dari 500 mdpl. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari aplikasi beberapa dosis pupuk kompos sampah, kompos kotoran kambing terhadap serapan K dan produksi bawang merah pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud. Alur pikir penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1.2.1. Bagaimana pengaruh aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing terhadap serapan kalium pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud?
- 1.2.2. Bagaimana pengaruh aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1.3.1. Menganalisis pengaruh aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing terhadap serapan kalium pada terdampak erupsi Gunung Kelud.
- 1.3.2. Menganalisis pengaruh aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- 1.4.1. Aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud akan meningkatkan lebih tinggi serapan kalium daripada aplikasi kompos sampah.
- 1.4.2. Aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah lebih tinggi daripada aplikasi kompos sampah.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1.5.1. Memberikan informasi mengenai pengaruh aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing dalam meningkatkan serapan kalium.

- 1.5.2. Memberikan informasi mengenai peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah karena aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Tanah Tedampak Erupsi Gunung Kelud

Abu vulkanik merupakan material vulkanik yang berasal dari erupsi atau erupsi gunung berapi yang dapat berdampak kerusakan terhadap lingkungan tetapi juga memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kesuburan tanah jika tepat dalam pengelolaannya. Abu vulkanik ini membawa material vulkanik yang di dalamnya banyak mengandung unsur-unsur hara yang dapat menyuburkan tanah. Seperti yang dinyatakan oleh Shoji dan Takahashi (2002) dalam Achmad dan Hadi (2015) menyatakan bahwa material abu vulkanik kaya unsur hara yang dapat memperbaharui sumberdaya lahan. Akan tetapi, material vulkanik ini dapat memberikan dampak positif bagi tanah maupun tumbuhan antara lain mengandung P, Ca dan Mg yang tinggi.

Berdasarkan kandungannya, material vulkanik ini kadar silikanya tinggi. Kadar silika yang tinggi ini didapatkan dari batuan hasil erupsi gunung berapi yang dapat dikelompokkan menjadi batuan vulkanik masam (kadar $\text{SiO}_2 > 65\%$), sedang (35-65%) dan basa ($< 35\%$) (Hardjowigeno, 2015). Menurut Nurlaeny *et al.* (2012), tingginya kadar Si, Al dan Fe dalam material vulkanik akan memberikan dampak yang sangat merugikan bagi pertumbuhan tanaman dan kesehatan tanah. Diketahui bahwa material vulkanik belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman karena baru (*recent material*) yang belum mengalami pelapukan sempurna dan juga dominasi fraksi pasir menjadikan material vulkanik ini tidak dapat menahan air. Material hasil erupsi Gunung Kelud memiliki bersifat masam, dengan rerata pH bernilai antara 4,6 hingga 4,8, namun memiliki kandungan P yang tinggi, dengan rerata P-tersedia sebesar 38,5 hingga 64 ppm. Tingginya P yang berbanding terbaik dengan tanah yang masam dapat terjadi karena Al-dd yang sangat rendah, yaitu 2,8% hingga 4,3% ppm. (Suntari *et al.*, 2016). Menurut Achmad dan Hadi (2015) bahwa kandungan unsur hara makro P dan K dalam tanah yang terdampak erupsi tergolong gunung Kelud tergolong dalam kriteria tinggi hingga sangat tinggi, sedangkan unsur hara Ca dan Mg tergolong dalam kriteria rendah.

2.2. Tanaman Bawang Merah

2.2.1. Karakteristik Tanaman Bawang Merah

Bawang merah (*Allium cepa* L.) pertama kali berkembang di daerah asalnya yaitu Tazhikistan, Afganistan, dan Iran (Jones dan Mann, 1963 dalam Putrasamedja dan Suwandi, 1996). Bawang merah biasanya memiliki jumlah umbi per rumpun bervariasi antara 4 sampai 8 umbi dan bentuknya ada yang agak bulat dan ada yang lebih gepeng (Sunaryono dan Sudomono, 1989 dalam Putrasamedja dan Suwandi 1996). Umbi tersebut terbentuk di dalam tanah dengan posisi rapat dan dikelilingi oleh seludang. Umbi-umbi dalam setiap rumpun tumbuh secara mandiri dengan bagian dasarnya yang berhubungan.

2.2.2. Syarat Tumbuh Bawang Merah

Beberapa varietas bawang merah dibudidayakan di dataran rendah dan memiliki umur yang relatif pendek antara 55 sampai 70 hari tergantung pada varietas dan musim tanamnya. Berbeda jika bawang merah dibudidayakan di dataran tinggi, maka tanaman bawang merah memiliki umur panen yang lebih panjang, yaitu dapat mencapai umur 100 hari (Putrasamedja dan Suwandi, 1996). Menurut Dinas Pertanian DIY (2012) untuk memperoleh hasil bawang merah yang optimal, maka syarat-syarat kesesuaian agroklimat perlu diperhatikan agar pertumbuhannya dapat optimal juga. Kesesuaian lahan bawang merah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kesesuaian Lahan Bawang Merah

Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temp.rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)	20-25	25-30 18-20	30-35 15-18	>35 <15
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan tahunan rata-rata (mm)	350-600	600-800 300-350	800-1600 230-500	>1600 <250
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	Baik, agak terhambat	Agak cepat, sedang	Terhambat	Sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	Halus,agak halus,sedang	-	Agak kasar	Kasar
Bahan kasar (%)	<15	15-35	35-55	>55
Kedalaman tanah (cm)	>50	30-50	20-30	<20
Retensi hara (nr)				
KTk(me100g^{-1})	>16	<16	-	-
Kejenuhan basa (%)	>35	20-35	<20	-
pH (H_2O)	6,0-7,8	5,8-6,0 7,8-8,0	<5,8 >8,0	-
C-organik (%)	>1,2	0,8-1,2	<0,8	-
Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	<2	2-3	3-5	>5
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	<20	20-35	35-50	>50
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	<8	8-16	16-30	>30
Bahaya erosi	Sangat rendah			
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	Rendah-sedang -	Berat -	Sangat berat >F0
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	<5	5-15	15-40	>40
Singkapan batuan (%)	<5	5-15	15-25	>25

Sumber: Rajagukguk *et al.*, 2014

2.3. Kalium pada Tanaman Bawang Merah

Kalium merupakan salah satu unsur hara makro esensial selain N, P, Mg, Ca dan S yang dibutuhkan oleh tanaman. Kalium pada tanaman berfungsi sebagai aktivator untuk enzim esensial dalam reaksi metabolisme yang berhubungan

dalam proses sintesis pati dan protein sehingga dapat mengatur tekanan turgor sel yang berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata (Sjofjan dan Idwar, 2009). Kalium juga berfungsi dalam akumulasi dan translokasi karbonat yang merupakan hasil dari fotosintesis tanaman (Elumalai *et al.*, 2002).

Kalium dalam tanah ditemukan dalam jumlah yang banyak, akan tetapi hanya sedikit yang dapat digunakan oleh tanaman yaitu dalam bentuk larut dalam air atau yang dapat dipertukarkan (dalam koloid tanah) (Hardjowigeno, 2015). Unsur kalium dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ yang merupakan hasil dari pelapukan mineral. Ketersediaan kalium dipengaruhi oleh status kejenuhan basa (KB) dan nilai dari pH, hubungan antara KB dan pH ini berbanding lurus dengan ketersediaan kalium. Jika nilai KB dan pH rendah maka ketersediaan kalium juga rendah. Nilai kritis kalium adalah 0,10 me 100 g^{-1} tanah atau 2 – 3% dari jumlah basa-basa tertukar (Hanafiah, 2014).

Hasil penelitian Gunadi (2009) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kalium K_2SO_4 dengan dosis K_2O 250 kg ha^{-1} berpengaruh nyata terhadap hasil panen dari tanaman bawang merah, terutama pada hasil umbi kering per tanaman yaitu sebesar 53,4 g tanaman $^{-1}$, hasil umbi segar per petak yaitu sebesar 36,98 kg 15m 2 $^{-1}$, dan hasil umbi kering perpetak yaitu sebesar 24,34 kg 15m 2 $^{-1}$ yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan aplikasi pupuk KCl dengan dosis K_2O 200 kg ha^{-1} . Hasil penelitian Akhtar *et al.* (2002) menyatakan bahwa hasil umbi tanaman bawang merah yang dipupuk N 150 kg ha^{-1} , P 100 kg ha^{-1} , dan K 200 kg ha^{-1} , meningkat secara nyata hingga mencapai 61.11 t ha^{-1} . Senada dengan penelitian dari Sitepu *et al.* (2013) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kalium sebesar 200 kg KCl ha^{-1} dapat menghasilkan diameter umbi bawang merah paling besar yaitu sebesar 3,72 cm, bobot segar umbi sebesar 18,69 g sampel $^{-1}$, dan bobot kering umbi sebesar 5,61 g sampel $^{-1}$ bila dibandingkan dengan tanpa aplikasi KCl atau kontrol.

2.4. Pengaruh Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Pada Tanaman Bawang Merah

Kompos merupakan bahan organik, dihasilkan dari daun-daunan, jerami, alang-alang, rumput-rumputan, dedak padi, batang jagung, sulur, serta

kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Kompos mengandung unsur hara esensial bagi tanaman (Setyorini *et al.*, 2006). Kompos banyak mengandung mikroorganisme (fungi, aktinomisetes, bakteri, dan alga). Aplikasi kompos ke dalam tanah tidak hanya menambahkan jumlah mikroorganisme, akan tetapi mikroorganisme yang ada dalam tanah juga dapat memacu perkembangan mikroorganisme lain. Proses dekomposisi lanjut oleh mikroorganisme akan tetap terus berlangsung tetapi tidak mengganggu tanaman. Gas CO₂ yang dihasilkan mikroorganisme tanah akan dipergunakan untuk fotosintesis tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih cepat. Amonifikasi, nitrifikasi, dan fiksasi nitrogen juga meningkat karena pemberian bahan organik sebagai sumber karbon yang terkandung di dalam kompos. Aktivitas berbagai mikroorganisme di dalam kompos menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan, yaitu auksin, giberelin, dan sitokinin yang memacu pertumbuhan dan perkembangan akar-akar rambut sehingga daerah penyerapan unsur hara lebih luas (Setyorini *et al.*, 2006).

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sipayung (2015) menunjukkan bahwa pupuk kompos sampah kampus mengandung unsur hara N, P dan K sebesar 1,37%, 0,21%, dan 0,66%, serta pH kompos sampah sebesar 5,84, C-organik sebesar 15,96, dan kadar air sebesar 6,43%. Aplikasi pupuk kompos sampah sebesar 20 ton ha⁻¹ pada tanaman bawang merah yang berumur 3 MST dapat meningkatkan jumlah anakan tertinggi sebanyak 5 anakan bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa bahan organik yaitu sebanyak 4 anakan (Anisyah *et al.*, 2014). Menurut penelitian Sinaga *et al.* (2016) aplikasi pupuk kompos sampah sebesar 7,5 ton ha⁻¹ dapat memberikan hasil yang tertinggi pada diameter umbi kering sebesar 1,7 cm bila dibandingkan dengan kontrol tanpa aplikasi kompos sampah yaitu sebesar 1,5 cm.

Penelitian Gwari *et al.* (2014) menjelaskan bahwa aplikasi pupuk kotoran kambing sebesar 20 ton ha⁻¹ memberikan hasil terbaik kedua yaitu sebesar 26,31 ton ha⁻¹ bila dibandingkan dengan aplikasi kotoran unggas sebesar 15 ton ha⁻¹ dalam produksi umbi bawang merah yaitu sebesar 34,31 ton ha⁻¹. Menurut

penelitian dari Boy (2011) aplikasi pupuk kotoran sapi $5 \text{ ton ha}^{-1} + \text{ZA } 50 \text{ kg ha}^{-1}$ dan aplikasi pupuk kotoran kambing sebesar 5 ton ha^{-1} masing-masing memberikan hasil berat umbi segar per hektar yang nyata sebesar $14,43 \text{ ton ha}^{-1}$ dan 13 ton ha^{-1} . Aplikasi pupuk kotoran ayam sebesar 5 ton ha^{-1} menghasilkan $10,9 \text{ ton ha}^{-1}$. Berbeda dengan penelitian Bashir *et al.* (2015) bahwa aplikasi pupuk kotoran kambing sebesar 15 ton ha^{-1} menghasilkan produksi bawang merah sebesar $36,12 \text{ ton ha}^{-1}$ bila dibandingkan dengan aplikasi pupuk kotoran sapi menghasilkan $46,92 \text{ ton ha}^{-1}$ dan aplikasi pupuk kotoran ayam menghasilkan $38,19 \text{ ton ha}^{-1}$ dengan dosis yang sama sebesar 15 ton ha^{-1} .

2.5. Pengaruh Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Pada Tanah

Penggunaan kompos sebagai bahan pembenah tanah (*soil conditioner*) dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga mempertahankan dan menambah kesuburan tanah pertanian. Karakteristik umum kompos antara lain: (1) mengandung unsur hara dalam jenis dan jumlah bervariasi tergantung bahan asal; (2) menyediakan unsur hara secara lambat (*slow release*) dan dalam jumlah terbatas; dan (3) mempunyai fungsi utama memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah (Setyorini *et al.*, 2006).

Kehandalan pupuk organik kompos adalah karena sifatnya yang dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah, secara sekaligus. Karena sifatnya yang demikian, maka pupuk organik kompos disebut dengan *soil conditioner*. Sifat fisik tanah yang diperbaiki adalah struktur dan tekstur tanah melalui pembentukan agregat yang lebih stabil, gembur serta aerasi dan drainase tanah yang baik. Tanah berpasir menjadi lebih kompak dan tanah liat menjadi lebih gembur, sehingga memudahkan pengolahan tanah. Penyerapan sinar matahari menjadi lebih banyak karena pengaruh warna gelap dari kompos. Selain itu, kemampuan menahan air meningkat sehingga terjadi efisiensi penggunaan sumberdaya air (Sahwan, 2012).

Kompos memperbaiki struktur tanah yang semula padat menjadi gembur sehingga mempermudah pengolahan tanah. Tanah berpasir menjadi lebih kompak dan tanah lempung menjadi lebih gembur. Penyebab kompak dan gemburnya

tanah ini adalah senyawa-senyawa polisakarida yang dihasilkan oleh mikroorganisme pengurai serta miselium atau hifa yang berfungsi sebagai perekat partikel tanah. Dengan struktur tanah yang baik ini berarti difusi O_2 atau aerasi akan lebih banyak sehingga proses fisiologis di akar akan lancar. Kadar bahan organik yang tinggi di dalam tanah memberikan warna tanah yang lebih gelap (warna humus coklat kehitaman), sehingga penyerapan energi sinar matahari lebih banyak dan fluktuasi suhu di dalam tanah dapat dihindarkan. Institut Pertanian Bogor (IPB) melaporkan bahwa takaran kompos sebanyak 5 ton ha^{-1} meningkatkan kandungan air tanah pada tanah-tanah yang subur (Setyorini *et al.*, 2006)

Kompos merupakan sumber unsur hara makro dan mikro mineral secara lengkap meskipun dalam jumlah yang relatif kecil (N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, B, Zn, dan Mo). Dalam jangka panjang, aplikasi kompos dapat memperbaiki pH dan meningkatkan hasil tanaman pertanian pada tanah-tanah masam. Pada tanah yang mengandung P-tersedia rendah, bentuk fosfat organik mempunyai peranan penting dalam penyediaan hara tanaman karena hampir sebagian besar P yang diperlukan tanaman terdapat pada senyawa P-organik. Sebagian besar P-organik dalam organ tanaman terdapat sebagai fitin, fosfolipid, dan asam nukleat. Kedua yang terakhir hanya terdapat sedikit dalam bahan organik tanah karena senyawa tersebut mudah digunakan oleh mikroorganisme tanah. Turunan senyawa-senyawa tersebut sangat penting dalam tanah (karena kemampuannya membentuk senyawa dengan kation polivalen), terdapat dalam jumlah relatif tinggi, tetapi yang dekomposisinya lambat ialah inositol. Pada tanah alkalin, terbentuk inositol fosfat dengan Ca atau Mg, sedangkan pada tanah masam dengan Al atau Fe. P-anorganik dalam bentuk Al-Fe; Ca-P yang tidak tersedia bagi tanaman, akan dirombak oleh mikroorganisme pelarut P menjadi P-anorganik yang larut atau tersedia bagi tanaman (Tan, 1991).

Selain itu, kompos juga mengandung humus yang sangat dibutuhkan untuk peningkatan hara makro dan mikro dan sangat dibutuhkan tanaman. Misel humus mempunyai KTK yang lebih besar daripada misel liat (3-10 kali) sehingga penyediaan unsur hara makro dan mikro mineral lebih lama. KTK asam-asam

organik dari kompos lebih tinggi dibandingkan mineral liat, namun lebih peka terhadap perubahan pH karena mempunyai sumber muatan tergantung pH (*pH dependent charge*). Pada nilai pH 3,5, KTK liat dan kompos adalah sebesar 45,5 dan 199,5 me 100 g⁻¹ sedangkan pada pH 6,5 meningkat menjadi 63 dan 325,5 me 100 g⁻¹. Nilai KTK mineral liat kaolinit (3-5 me 100 g⁻¹), illit (30-40 me 100 g⁻¹), montmorilonit (80-150 me 100 g⁻¹), sedangkan pada asam humat (485-870 me 100 g⁻¹) dan asam fulfat (1.400 me 100 g⁻¹). Oleh karena itu, penambahan kompos ke dalam tanah dapat meningkatkan nilai KTK tanah (Setyorini *et al.*, 2006).

Dalam penelitian Sahwan (2012) ditemukan bahwa kandungan N, P dan K rata-rata kompos sampah kota dari 3 (tiga) kota yakni Jakarta, Probolinggo dan Singaraja adalah: 1,27 % N, 0,46 % P dan 1,27 %K. Dengan demikian kalau setiap harinya terdapat 58.616,25 ton kompos sampah kota, hal tersebut berarti setiap harinya terdapat 744,426 ton N, 269,634 ton P dan 744,426 ton K, yang setara dengan 1.618,317 ton Urea (46 % N), 748,983 ton SP36 dan 1.240,71 ton KCl (60 % K₂O). Melihat komposisi unsur hara N, P dan K tersebut di atas, terdapat adanya kekurangan unsur P agar terbentuk komposisi pupuk N,P,K yang berimbang. Kekurangan unsur P tersebut dapat dipenuhi dengan penambahan pupuk fosfat alam. Dengan demikian kalau pupuk kompos dianggap sebagai suplemen dari pupuk kimia, dengan dosis rekomendasi penggunaan 2 ton per hektar, maka luas areal sawah yang dapat dipupuk dengan kompos dari sampah, seluas 29.308 hektar. Angka tersebut memberi arti bahwa, sampah kota cukup berpotensi dalam memberikan sumbangan pada pemenuhan kebutuhan pupuk organik.

Hasil penelitian Putra *et al.* (2015), menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing pada dosis 10 – 30 ton ha⁻¹ cenderung meningkatkan pH tanah dengan kisaran nilai pH dari 4,65 menjadi 4,84 hingga 4,88. Aplikasi pupuk kandang kambing dosis 20 hingga 30 ton ha⁻¹ menghasilkan C-Organik tanah yang nyata lebih tinggi dibandingkan 10 ton ha⁻¹. Aplikasi pupuk kandang kambing dosis 10 hingga 20 ton ha⁻¹ cenderung meningkatkan N total tanah dengan kisaran nilai N-total dari 0,056% menjadi 0,064%.

Berikut disajikan pula ringkasan hasil penelitian lain terkait dengan pengaruh kompos sampah kota dan kompos kotoran kambing terhadap sifat kimia tanah.

Tabel 2. Hasil Penelitian Pengaruh Kompos Sampah dan Kompos Kotoran Kambing Terhadap Unsur Hara Tanah

Kompos	Peneliti	Sifat Kimia	Analisis Awal		Perlakuan	
			Tanah	Pupuk	0 kg m ⁻²	7 kg m ⁻²
Civiera (2010)		pH	6,56	6,82	6,51	6,95
		N total (g kg ⁻¹)	0,95	0,15	0,95	1,12
		P (mg kg ⁻¹)	12,38	175,20	12,32	18,52
		C-org (%)	16,18	23,50	16,12	22,23
Sampah	Asmar & Darfis (2009)	pH	4,81		0 ton ha ⁻¹	10 ton ha ⁻¹
		N total (%)	0,07		4,86	5,03
		P (ppm)	8,55		0,08	,013
		K (me 100 g ⁻¹)	0,19		10,30	15,71
		Na (me 100 g ⁻¹)	0,64		0,19	0,27
		C-org (%)	1,10		0,65	0,82
		KTK (me 100 g ⁻¹)	9,89		1,79	1,53
Kotoran Kambing	Uwah & Eyo (2014)	pH	5,50	8,00	0 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹
		N total (g kg ⁻¹)	0,70	19,80	5,45	7,21
		P (mg kg ⁻¹)	32,39	2001,10	0,50	1,80
		K (cmol kg ⁻¹)	0,15	4310,00	30,37	46,98
	Awodun <i>et al.</i> (2007)	C-org (%)	3,08	2600,00	0,12	0,29
		pH	6,60	0,90	2,49	6,95
		N total (%)	0,30	4,90	0 ton ha ⁻¹	10 ton ha ⁻¹
		P (mg kg ⁻¹)	7,10	4,10	6,52	7,20
		K (cmol kg ⁻¹)	0,21	1,90	3,00	4,20
		C-org (%)	1,60	1,00	7,10	10,60
					0,21	0,33
					1,60	3,20

Sumber: Asmar & Darfis (2009); Awodun *et al.* (2007); Civiera (2010); dan Uwah & Eyo (2014)



III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang pada bulan Juni hingga Agustus 2017. Analisis kimia tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang dibutuhkan untuk persiapan media adalah sekop, ayakan 2 mm, timbangan, polibag, dan kantong plastik. Alat untuk pengamatan pertumbuhan tanaman adalah gembor, timbangan, dan penggaris. Alat yang digunakan untuk analisis kimia tanah dan tanaman menggunakan peralatan laboratorium.

3.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain:

1. Tanah

Tanah sebagai media tanam. Tanah yang digunakan adalah tanah terdampak erupsi Gunung Kelud yang diambil dari Desa Trisulo, Kec. Plosoklaten, Kediri pada kedalaman 0-20 cm. Tanah yang digunakan telah dilakukan analisis dasar untuk mengetahui sifat kimia tanah tersebut (Lampiran 1a.).

2. Pupuk Kompos Sampah dan Kompos Kotoran Kambing

Pupuk kompos sampah dan kompos kotoran kambing digunakan sebagai campuran media tanam sekaligus sebagai pemupukan pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud. Pupuk kompos ini diperoleh dari UPT Kompos Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya (Lampiran 1b.).

3. Pupuk Anorganik

Pupuk dasar yang diberikan sebelum tanam adalah ZnSO_4 , H_3BO_3 , CuSO_4 , dan MoO_3 . Perhitungan pupuk dasar disajikan pada Lampiran 3.

4. Benih Tanaman Bawang Merah

Bahan tanam yang digunakan adalah benih tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) varietas Ilokos (Lampiran 9).

5. Air

Air yang digunakan dalam penyiraman tanah adalah air yang berasal dari PDAM dan memiliki nilai pH 6,5.

3.3. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan tanah terdampak erupsi Gunung Kelud dan dua macam jenis kompos yaitu kompos sampah dan kompos kotoran kambing yang didapatkan dari UPT Universitas Brawijaya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga didapatkan 15 pot perlakuan. Perlakuan penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Penelitian

Perlakuan	Kompos (ton ha ⁻¹) (Yoldas <i>et al.</i> , 2011)	N (kg ha ⁻¹) (Dierolf <i>et al.</i> , 2001)	P	K
K0	0	150	120	150
K1	20	0	0	0
K2	20	0	0	0
K3	10	75	60	75
K4	10	75	60	75

Keterangan: K0 = kontrol (150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K); K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan adalah tanah yang diambil dari kedalaman 20 cm diayak hingga lolos ayakan 2 mm. Tanah ditimbang hingga mencapai berat 6 kg, ditambah dengan arang sekam padi sebanyak 100 g polybag⁻¹, dan kemudian dicampur dengan kompos dan pupuk anorganik yang disesuaikan dengan

perlakuan yang telah ditentukan dan dimasukkan ke dalam polybag untuk penanaman bawang merah.

3.4.2. Analisis dasar

Analisis dasar dilakukan pada kompos sampah dan kompos kotoran kambing untuk mengetahui kandungan unsur haranya (Lampiran 1a). Selanjutnya analisis dilakukan juga pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud (Lampiran 1b).

3.4.3. Penanaman dan pemeliharaan

Bibit bawang merah dipilih ukuran yang seragam dengan berat umbi ± 2.5 g. Setelah itu bagian atas bibit dipotong $\frac{1}{4}$ bagian. Selanjutnya bibit tersebut ditanam 1 bibit polybag⁻¹ dengan ujung umbi rata dengan permukaan tanah. Penyiraman dilakukan sesuai kadar air kapasitas lapang setiap dua hari sekali dan pengendalian gulma secara manual (Lampiran 8).

3.4.4. Pemupukan

Dosis pemupukan pada perlakuan didapatkan mengacu dari hasil penelitian dosis optimal untuk tanaman bawang merah adalah pupuk kandang 20 Mg ha⁻¹ (Yoldas *et al.*, 2011). Dosis pemupukan tanaman bawang merah Dierolf *et al.* (2001) adalah 150 kg N, 120 kg P₂O₅, dan 150 kg K₂O per hektar. Kemudian dilakukan pemberian pupuk susulan pada 14 HST sebanyak 0,243 g pot⁻¹ ZA dan 0,224 g pot⁻¹ dolomit yang dilarutkan dalam 0,5 liter air (Lampiran 5). Selanjutnya pada 28 HST kembali diberikan pupuk susulan sebanyak 1050 mg pot⁻¹ NPK dan 0,729 g pot⁻¹ ZA yang dilarutkan dalam 0,5 liter air (Lampiran 6).

3.4.5. Pengamatan

Pengamatan tanaman dilakukan pada 14, 28, dan 42 HST meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Pada 85 HST dilakukan pengamatan pasca panen meliputi jumlah umbi, berat segar umbi bawang merah. Untuk pengamatan tanah dilakukan pada 0 dan 85 HST. Parameter pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 2. Parameter Pengamatan

Sampel	Pengamatan	Metode	Waktu (HST)
Tanah	pH H ₂ O	Glass Electrode	85
	Kdd	1 N NH ₄ OA _c pH7	85
	Na dd	1 N NH ₄ OA _c pH7	85
	C org	Walkey-Black	85
	Kadar air	Oven	85
	KTK	1 N NH ₄ OA _c pH7	85
Tanaman	Tinggi tanaman	Pengukuran	14, 28, dan 42
	Jumlah daun	Perhitungan	14, 28, dan 42
	Jumlah umbi	Perhitungan	85
	Diameter umbi	Pengukuran	85
	Berat segar	Penimbangan	85
	Berat kering	Penimbangan	85
		Perhitungan	
	Serapan K	(Kadar hara K x Berat kering)	85
		Perhitungan	
	Serapan Na	(Kadar hara Na x Berat kering)	85

3.5. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% berdasarkan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Anova digunakan sebagai alat analisis untuk menguji adanya perbedaan bermakna antar perlakuan yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya apabila didapatkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui jenis terbaik berdasarkan ranking serta perbedaan dari pemberian perlakuan yang dilakukan ANOVA. Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antar parameter dilakukan uji korelasi.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kompos Kotoran Kambing Terhadap Sifat Kimia Tanah

4.1.1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kompos Kotoran Kambing

Derajat kemasaman (pH) merupakan sifat kimia yang digunakan sebagai indikator kesuburan tanah, karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah tersebut (Hanafiah, 2014). Dalam jangka panjang, aplikasi kompos dapat memperbaiki pH dan meningkatkan hasil tanaman pertanian pada tanah masam (Setyorini *et al.*, 2006).

Hasil analisis dasar pada tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanah lempung berpasir dengan pH H₂O sebesar 5,29 yang termasuk kriteria masam. Tingkat pH tersebut sesuai dengan kelas kesesuaian lahan dalam Rajagukguk *et al.* (2014) termasuk kelas S2 atau sesuai untuk tanaman bawang merah. Adapun hasil analisis dasar atas pupuk kompos yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk kompos sampah memiliki pH 7,2, yang lebih tinggi dari hasil penelitian Civiera (2010) dengan pH pada kompos sampah sebesar 6,82. Hal ini dimungkinkan karena perbedaan bahan sampah digunakan dalam pengomposan. Kompos kotoran kambing yang digunakan dalam penelitian memiliki pH 7,5 lebih rendah dari pH kompos kotoran kambing dalam penelitian Uwah dan Eyo (2014) yaitu sebesar 8,00. Hal ini dimungkinkan karena perbedaan pakan kambing yang diberikan, atau umur kambing yang diambil kotorannya

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi pupuk kompos sampah dan kompos kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah (Lampiran 11a). Dari hasil analisis tersebut juga dapat dijelaskan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing (K1) menunjukkan pH pada kriteria netral, sedangkan perlakuan lainnya tetap dalam kriteria masam (Tabel 5).

Tabel 1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap pH Tanah Pada 85 HST

Perlakuan	pH Awal		pH Perlakuan	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
K0	5,29	Masam	6,0	Masam
K1	5,29	Masam	6,6	Netral
K2	5,29	Masam	6,3	Masam
K3	5,29	Masam	6,2	Masam
K4	5,29	Masam	6,1	Masam

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing (K1) dan aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos sampah (K2) cenderung meningkatkan pH dari nilai analisis dasar sebesar 5,29 menjadi sebesar masing-masing 6,6 dan 6,3. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjowigeno (2015) bahwa aplikasi bahan organik dapat meningkatkan pH tanah yang masam (menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al-organik) dan meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui khelat unsur hara dengan bahan organik. Hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian Utami dan Handayani (2003), yang menemukan bahwa tanah yang tidak diperlakukan dengan budidaya organik menunjukkan kecenderungan pH lebih rendah. Lebih rendahnya pH pada pertanian non organik disebabkan pemakaian pupuk pabrik terutama Urea yang makin lama akan memasamkan tanah. Bahan organik mempunyai daya sangga (*buffer capacity*) yang besar sehingga apabila tanah cukup mengandung komponen ini, maka pH tanah relatif stabil (Utami dan Handayani, 2003).

Tanaman bawang merah memerlukan tanah dengan derajat kemasaman (pH) tanah 5,5 – 6,5. Jika pH-nya masam (lebih rendah dari 5,5), garam alumunium (Al) larut dalam tanah. Garam alumunium tersebut akan bersifat racun terhadap tanaman bawang hingga tumbuhnya menjadi kerdil. Jika pH-nya lebih tinggi dari 6,5 (netral sampai basa), unsur mangan (Mn) tidak dapat dimanfaatkan

hingga umbi-umbinya menjadi kecil (Sunarjono, 2006). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pH tanah pada seluruh perlakuan menunjukkan nilai yang termasuk kelas S1 atau sangat sesuai untuk menanam bawang merah.

Hasil yang menunjukkan adanya peningkatan pH tanah karena pengaplikasian kompos sampah tersebut sesuai dengan hasil penelitian Civiera (2010), yang menunjukkan adanya peningkatan nilai pH tanah setelah pengaplikasian 7 kg m⁻² kompos sampah dari nilai sebesar 6,56 pada analisis awal tanah dan sebesar 6,51 pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) menjadi sebesar 6,95. Demikian pula dengan hasil penelitian Asmar dan Darfis (2009), yang menunjukkan adanya peningkatan nilai pH tanah setelah pengaplikasian 10 ton ha⁻¹ kompos sampah dari 4,81 pada analisis awal tanah dan 4,86 pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) menjadi sebesar 5,03.

Hal ini juga senada dengan hasil penelitian Uwah dan Eyo (2014), yang menunjukkan adanya peningkatan nilai pH tanah setelah pengaplikasian 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing dari sebesar 5,50 pada analisis awal tanah dan 5,45 pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) menjadi sebesar 7,21. Demikian pula dengan hasil penelitian hasil penelitian Awodun *et al.* (2007), yang menunjukkan adanya peningkatan nilai pH tanah setelah pengaplikasian 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing dari hanya sebesar 6,60 pada analisis awal tanah dan 6,52 pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) menjadi sebesar 7,20.

Peningkatan pH yang dihasilkan dari pengaplikasian kompos sampah dan kompos kotoran kambing tersebut terjadi karena bahan organik atau kompos mengandung gugus hidroksil dan karboksil reaktif sebagai asam lemah yang membebaskan H⁺ sehingga perlakuan bahan organik dapat meningkatkan pH tanah (Damanik *et al.*, 2011 dalam Masni *et al.*, 2015).

4.1.2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap K-dd

Hasil analisis dasar pada tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki nilai K-dd 0,3 me 100 g⁻¹ yang termasuk kriteria rendah. Dari analisis dasar dalam peneliitan ini diketahui bahwa kompos sampah kota memiliki

kandungan K-total sebesar 0,45% dan kompos kotoran kambing memiliki kandungan K-total 0,71% (Lampiran 1). Nilai kandungan K kompos kotoran kambing dalam penelitian ini lebih rendah dari kandungan K kotoran kambing dalam penelitian Awodun *et al.* (2007) sebesar 1,9%.

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap K-dd (Lampiran 11b).

Tabel 2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap K-dd Pada 85 HST

Perlakuan	K-dd awal (me 100g ⁻¹)		K-dd Perlakuan (me 100g ⁻¹)	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
K0	3,26	Sedang	0,09	Sangat Rendah
K1	3,26	Sedang	0,23	Rendah
K2	3,26	Sedang	0,12	Rendah
K3	3,26	Sedang	0,32	Rendah
K4	3,26	Sedang	0,17	Rendah

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan dalam Tabel 6, menunjukkan bahwa secara statistik pengaplikasian pupuk yang berbeda, baik jenis maupun dosisnya, tidak berpengaruh nyata terhadap K-dd. Nilai K-dd pada seluruh perlakuan masih dalam kriteria rendah, kecuali pada pengaplikasian pupuk anorganik (150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K) yang termasuk kriteria sangat rendah. Hal ini disebabkan pada 85 HST, K-dd dalam tanah hasil aplikasi kompos telah diserap oleh tanaman bawang merah untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Eldardiry *et al.* (2015), yang menemukan bahwa pupuk NPK cenderung lebih tinggi dalam meningkatkan unsur N dan P, sementara pupuk kandang lebih tinggi dalam meningkatkan kalium. Namun berbeda dengan hasil penelitian Gebremichael *et al.* (2017), yang menemukan bahwa kompos sampah lebih baik dalam menambah unsur hara tanah, seperti N,P,K dan kelembaban dibandingkan aplikasi pupuk kandang.

Hasil penelitian Asmar dan Darfis (2009) juga menunjukkan peningkatan nilai K-dd tanah setelah pengaplikasian 10 ton ha⁻¹ kompos sampah, dari analisis awal tanah dan pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) sebesar 0,19 me 100 g⁻¹ menjadi 0,27 me 100 g⁻¹. Di lain pihak, hasil penelitian Uwah dan Eyo (2014), menunjukkan peningkatan nilai K-dd tanah setelah pengaplikasian 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing dari analisis awal tanah sebesar 0,15 me 100 g⁻¹ dan pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) sebesar 0,12 me 100 g⁻¹ menjadi 0,29 me 100 g⁻¹. Hal ini senada dengan hasil penelitian Awodun *et al.* (2007), yang menunjukkan adanya peningkatan nilai K-dd tanah setelah pengaplikasian kompos 10 ton ha⁻¹ kotoran kambing dari pada analisis awal tanah dan pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) sebesar 0,21 me 100 g⁻¹ menjadi 0,33 me 100 g⁻¹.

4.1.3. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Na-dd

Hasil analisis dasar pada tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki nilai Na-dd sebesar 0,33 me 100 g⁻¹ dalam kriteria rendah. Nilai Na-dd dalam tanah setelah 85 HST menunjukkan nilai yang fluktuatif dalam perlakuan yang diaplikasikan dari analisis dasar rendah menjadi rendah, sedang dan sangat tinggi. Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap Na-dd (Lampiran 11c).

Tabel 3. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Na-dd Pada 85 HST

Perlakuan	Na-dd awal (me 100g ⁻¹)		Na-dd Perlakuan (me 100g ⁻¹)	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
K0	0,3	Rendah	0,09	Sangat Rendah
K1	0,3	Rendah	0,23	Rendah
K2	0,3	Rendah	0,12	Rendah
K3	0,3	Rendah	0,32	Rendah
K4	0,3	Rendah	0,17	Rendah

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Kondisi konsentrasi Na rendah secara umum menguntungkan karena Na bukan unsur esensial. Keberadaannya dalam tanah dalam konsentrasi tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, yaitu menaikkan nilai osmosis sehingga dapat menimbulkan efek plasmolisis. Dari segi fisika kimia tanah, keberadaan Na dalam konsentrasi tinggi dapat merusak struktur tanah sehingga tanah menjadi padat (Supriyadi, 2009). Kondisi ini dimungkinkan terjadi karena rendahnya Na yang diserap oleh tanaman dan tertinggal di dalam tanah karena dapat menjadi racun bagi tanaman bawang merah. Hal ini senada dengan penelitian Firmansyah *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik pada lahan gambut saat musim hujan dapat menyebabkan perubahan basa dapat ditukar dalam tanah.

4.1.4. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap C-organik

Hasil analisis dasar pada tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan C-organik sebesar 0,1% yang termasuk kategori sangat rendah (Lampiran 1). Nilai kandungan C-organik tersebut sesuai dengan kelas kesesuaian lahan untuk tanaman bawang merah dalam Rajagukguk *et al.* (2014) termasuk kelas S3 atau kurang sesuai. Hasil analisis dasar atas kompos sampah menunjukkan kandungan C-organik 10,47% yang lebih rendah dari hasil penelitian Civiera (2010) yaitu memiliki C-organik sebesar 23,50%. Di lain pihak kompos kotoran kambing memiliki kandungan C-organik 8,55%, lebih tinggi dari C-organik kompos kotoran kambing dalam penelitian Awodun *et al.* (2007) yaitu sebesar 1,00%.

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi pupuk kompos sampah dan kompos kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik (Lampiran 11d). Tabel 8 menunjukkan bahwa tanah yang diteliti pada 85 HST untuk semua perlakuan termasuk kriteria sangat rendah dan termasuk kelas S3 atau kurang sesuai untuk tanaman bawang merah.

Tabel 4. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap C-organik Pada 85 HST

Perlakuan	C-org Awal (%)		C-org Pelakuan (%)		+/- (%)
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
K0	0,1	Sangat Rendah	0,20	Sangat Rendah	0,00
K1	0,1	Sangat Rendah	0,29	Sangat Rendah	50,63
K2	0,1	Sangat Rendah	0,23	Sangat Rendah	17,14
K3	0,1	Sangat Rendah	0,36	Sangat Rendah	84,98
K4	0,1	Sangat Rendah	0,26	Sangat Rendah	33,33

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; +/- = persentase peningkatan/penurunan parameter pengamatan

Tabel 8 di atas juga menunjukkan C-organik mengalami peningkatan hingga 84,98% pada perlakuan K3 (10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K). Namun demikian C-organik pada seluruh perlakuan dalam kriteria sangat rendah dan termasuk kelas S3 atau kurang sesuai untuk tanaman bawang merah. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Putra *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa pengaplikasian kompos kotoran kambing dengan dosis 10-30 ton ha⁻¹ hanya menghasilkan C-organik berkisar antara 0,40% hingga 0,51% yang juga dalam kriteria sangat rendah. Dari hasil penelitian juga diketahui bahwa kandungan C-organik pada kompos sampah (10,47%) yang lebih tinggi dari kompos kotoran kambing (8,55%), tetapi peningkatan C-organik kompos sampah tersebut (17,14%) dibandingkan peningkatan aplikasi kompos kotoran kambing (50,63%). Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Gebremichael *et al.* (2017), yang menemukan bahwa kompos sampah lebih baik dibandingkan aplikasi pupuk kandang dalam meningkatkan secara nyata unsur hara dalam tanah yaitu C-organik, ketersediaan fosfor dan kelembaban.

Meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan tetapi adanya peningkatan nilai C-organik dari aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing tersebut sesuai dengan hasil penelitian Awodun *et al.* (2007), Asmar dan Dafis (2009), Civiera (2010), serta Uwah dan Eyo (2014).

4.1.5. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap KTK Tanah

Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir (Hardjowigeno, 2015). Hasil analisis dasar pada tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki KTK sebesar 3,25 me 100 g⁻¹ yang termasuk kriteria sangat rendah (Lampiran 1). Nilai KTK tersebut sesuai dengan kelas kesesuaian lahan dalam Rajagukguk *et al.* (2014) termasuk kelas S2 atau sesuai untuk tanaman bawang merah.

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap KTK (Lampiran 11e). Nilai KTK pada semua perlakuan menunjukkan peningkatan dibandingkan analisis dasar tanah, yang awalnya termasuk kriteria sangat rendah, menjadi kriteria rendah (Tabel 9).

Tabel 5. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap KTK Tanah Pada 85 HST

Perlakuan	KTK awal (me 100g ⁻¹)		KTK Perlakuan (me 100g ⁻¹)	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
K0	3,25	Sangat Rendah	14,26	Rendah
K1	3,25	Sangat Rendah	16,42	Rendah
K2	3,25	Sangat Rendah	13,23	Rendah
K3	3,25	Sangat Rendah	16,15	Rendah
K4	3,25	Sangat Rendah	13,53	Rendah

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Aplikasi bahan organik berupa kompos dapat meningkatkan nilai KTK tanah. Bahan organik yang diaplikasikan dapat membentuk humus. Humus memiliki KTK yang tinggi, bahkan lebih tinggi dari mineral liat. Tanah-tanah

dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir (Hardjowigeno, 2015). Jumlah KTK yang diperoleh akibat pemberian bahan organik, erat hubungannya dengan sumbangan dari bahan organik dan kemampuan bahan organik dalam menghasilkan asam-asam organik. Dan asam-asam organik yang dilepaskan sebagai akibat dekomposisi bahan organik mempercepat pelapukan mineral yang banyak mengandung basa-basa (Asmar dan Dafis, 2009). Selain itu bahan organik menyumbang muatan negatif tanah sangat besar melalui luas permukaan jenisnya yang sangat tinggi sehingga pemberian bahan organik dapat meningkatkan kapasitas pertukaran kation (Utami dan Handayani, 2003).

Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Gebremichael *et al.* (2017), yang menemukan bahwa kompos sampah lebih baik dalam meningkatkan unsur hara tanah setelah panen dibandingkan aplikasi pupuk kandang. Hal ini juga senada dengan hasil penelitian Asmar dan Darfis (2009), yang menunjukkan adanya peningkatan nilai KTK tanah setelah pengaplikasian 10 ton ha⁻¹ kompos sampah dari analisis awal tanah sebesar 9,89 me 100 g⁻¹ dan pada tanah tanpa perlakuan (kontrol) sebesar 13,17 me 100 g⁻¹ menjadi 18,77 me 100 g⁻¹

4.2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Serapan Kalium dan Natrium Tanaman Bawang Merah

Besarnya serapan hara oleh tanaman sangat tergantung pada ketersediaan hara tersebut di dalam tanah, dan faktor pertumbuhan tanaman terutama perkembangan akar tanaman. Pemberian bahan organik secara langsung akan menambah unsur K di dalam tanah (Wahyudi, 2013). Selain itu, pada tanaman tertentu Na dapat menggantikan fungsi K yaitu meningkatkan turgor sel. (Supriyadi, 2009).

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap terhadap serapan kalium, tetapi berpengaruh nyata terhadap serapan natrium pada tanaman bawang merah (Lampiran 11f dan Lampiran 11g). Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa serapan natrium tertinggi terdapat pada

perlakuan K1 (20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos sampah. Di lain pihak, serapan Na dari kombinasi aplikasi kompos kotoran kambing maupun sampah dengan pupuk anorganik tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos sampah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Seran *et al.* (2010) menyebutkan bahwa pupuk organik dapat mengaktifkan banyak spesies organisme hidup yang melepaskan hormon tumbuhan dan dapat merangsang pertumbuhan tanaman serta penyerapan nutrisi.

Tabel 6. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Serapan Kalium dan Natrium Pada 85 HST

Perlakuan	Serapan K (g tanaman ⁻¹)	Serapan Na (g tanaman ⁻¹)
K0	0,51	1,73ab
K1	0,86	2,70b
K2	0,65	2,10ab
K3	0,44	1,08a
K4	0,43	1,03a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Kalium (K) merupakan unsur essensial dan berperan dalam translokasi dan ketersediaan asimilat atau fotosintat tanaman. Dalam bawang merah, K berperan penting dalam perkembangan akar yang selanjutnya dapat meningkatkan kualitas tanaman bawang merah baik dalam produksi umbi hingga ketahanannya terhadap penyakit (Sumarni *et al.*, 2012). Di lain pihak lebih tingginya serapan Na pada K1 dan K2 adalah akibat aplikasi bahan organik yang lebih tinggi dalam menyediakan Na-dd, sehingga serapan menjadi lebih tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan Na merupakan unsur hara fungsional.

Hasil ini didukung hasil penelitian Wahyudi (2013) yang menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak kompos limbah organik pasar yang difermentasi dapat meningkatkan serapan K tanaman bawang merah. Demikian juga dengan hasil penelitian Shedeed *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa nilai serapan K dan Na

tertinggi ditemukan pada tanaman yang diberikan pupuk organik. Hasil ini dimungkinkan terjadi karena peran pupuk organik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah. Namun hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Babajide *et al.* (2017), yang menunjukkan bahwa aplikasi NPK secara nyata meningkatkan serapan Na, Mn dan Zn dibandingkan perlakuan aplikasi pupuk organik yang memiliki nilai serapan lebih rendah. Selanjutnya diketahui bahwa semua jenis pupuk organik yang diaplikasikan secara nyata mempengaruhi pertumbuhan dan serapan unsur hara pada bawang merah.

4.3. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

4.3.1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Tinggi Tanaman

Menurut Hussain *et al.* (2015), umumnya pertumbuhan tanaman bawang merah ditunjukkan dengan kondisi daunnya dan jelas bahwa tanaman bawang merah yang tumbuh lebih baik akan menghasilkan daun yang lebih panjang. Pengamatan terhadap tinggi tanaman dilakukan pada 14, 28 dan 42 HST (hari setelah tanam). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada pengamatan 28 dan 42 HST, namun tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 14 HST (Lampiran 11h, Lampiran 11i dan Lampiran 11j).

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 11 menunjukkan bahwa pada pengamatan 28 HST, perlakuan K1, K3 dan K4 berbeda nyata dengan kontrol. Tinggi tanaman tertinggi pada 28 HST tersebut adalah pada perlakuan K4, yaitu 41,33 cm. Adapun pada pengamatan 42 HST, perlakuan K1 berbeda nyata dengan kontrol dan K2, serta memiliki tinggi tanaman tertinggi, yaitu 49,77 cm.

Tabel 7. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	14HST	28HST	42HST
K0	26,97	37,27a	41,70a
K1	27,53	41,27b	49,77c
K2	25,00	39,47ab	45,00ab
K3	26,10	40,83b	49,07bc
K4	28,40	41,33b	46,30bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada 14 HST bisa disebabkan karena sifat pupuk organik yang *slow release* dalam menyediakan unsur hara dibandingkan pupuk anorganik. Hal ini sesuai penelitian Seran *et al.* (2010), bahwa pupuk anorganik dibuat dalam bentuk unsur hara yang lebih mudah untuk ditransportasikan dibandingkan kompos kotoran hewan. Lebih lanjut, hasil penelitian Seran *et al.* (2010), juga menunjukkan bahwa perbedaan tingkat dosis pupuk anorganik dan aplikasi pupuk kompos sebagai pupuk dasar dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman bawang merah. Hal ini berkaitan dengan sifat pupuk anorganik yang bersifat *fast release* sehingga dapat menyediakan unsur hara lebih cepat.

Tinggi tanaman tertinggi pada 28 HST ditunjukkan pada perlakuan K1, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹ kompos sampah), maupun perlakuan K3 dan K4 dengan aplikasi 50% kompos kotoran kambing maupun 50% kompos sampah yang ditambah 50% dosis pupuk anorganik, sedangkan tinggi tanaman tertinggi pada 42 HST juga ditunjukkan pada perlakuan K1, tetapi tidak berbeda nyata dengan K3 dan K4 dengan aplikasi 50% kompos kotoran kambing maupun 50% kompos sampah yang ditambah 50% dosis pupuk anorganik.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Sundharaiya *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa pupuk kandang menghasilkan tanaman bawang merah tertinggi dibandingkan aplikasi pupuk yang lain sedangkan aplikasi kompos sampah juga memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi pupuk anorganik. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Bashir *et al.* (2015), yang menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan tanaman yang diaplikasikan kompos kotoran kambing (15 ton ha⁻¹) dan pupuk anorganik (15 ton ha⁻¹) relatif sama. Demikian pula penelitian Sinaga *et al.* (2016), yang menemukan bahwa tinggi tanaman pada aplikasi (15 ton ha⁻¹) kompos sampah tidak berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada aplikasi 150 kg ha⁻¹ pupuk KCl.

4.3.2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Daun

Pengamatan terhadap jumlah daun dilakukan pada 14, 28 dan 42 HST (hari setelah tanam). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bawang merah pada pengamatan, 28 maupun 42 HST dan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 14 HST (Lampiran 11k, Lampiran 11l dan Lampiran 11m). Hasil pengujian lebih lanjut dengan uji DMRT atas perbedaan nyata antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 8. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	14HST	28HST	42HST
K0	20	29 a	45 a
K1	30	41 b	67 c
K2	26	37 b	52 ab
K3	26	37 b	62 bc
K4	26	36 b	56 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Tabel 12 menunjukkan bahwa pada 14, 28 maupun 42 HST, perlakuan K1 (20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing) menghasilkan jumlah daun terbanyak. Pada 28 HST, perlakuan K1, K2, K3 dan K4 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pada 42 HST perlakuan K2 dan K4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, sedangkan perlakuan K1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3.

Pengaruh aplikasi kompos terhadap jumlah daun pada 42 HST tersebut mempunyai pola yang sama dengan pengaruh aplikasi kompos pada tinggi tanaman bawang merah. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Bashir et al. (2015) dan Sundharaiya *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun dipengaruhi aplikasi kompos. Hasil ini berbeda dengan penelitian Sinaga *et al.* (2016) dan Boy (2011), yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos sampah maupun kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun.

4.3.3. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Anakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah pada pengamatan, 14 dan 28 HST, namun tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 42 HST (Lampiran 11n, Lampiran 11o dan Lampiran 11p). Tabel 13 menunjukkan bahwa pada seluruh pengamatan, baik 14, 28 maupun 42 HST, perlakuan K1 menunjukkan jumlah anakan yang terbanyak sesuai dengan perkembangan tinggi tanaman (Tabel 11) dan jumlah daun (Tabel 12). Tabel 13 menunjukkan bahwa pada seluruh pengamatan, baik 14, 28 maupun 42 HST, perlakuan K1 secara konsisten menunjukkan jumlah anakan yang terbanyak. Pada pengamatan 14, 28 dan 42 HST jumlah anakan terendah terdapat pada perlakuan K0. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan jumlah anakan tanaman bawang merah.

Tabel 9. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Anakan

Perlakuan	Jumlah Anakan		
	14HST	28HST	42HST
K0	2 a	5 a	8
K1	4 c	9 c	13
K2	2 a	6 ab	9
K3	3 b	8 bc	12
K4	2 a	6 ab	9

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Hussain *et al.* (2015) dan Sundharaiya *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dengan kotoran hewan dapat meningkatkan jumlah anakan pada tanaman bawang merah. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Boy (2011), yang menunjukkan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing tidak nyata meningkatkan jumlah anakan tanaman bawang merah, bila dibandingkan dengan kontrol. Aplikasi pupuk organik dapat memberikan beberapa keuntungan, yaitu struktur tanah yang lebih baik, meningkatkan unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman, dan meningkatkan populasi dan aktivitas organisme tanah (Harjowigeno, 2015).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jumlah anakan yang dihasilkan berkisar antara 8-13 anakan. Hal ini telah sesuai dan lebih tinggi dari potensi jumlah anakan bawang merah varietas Ilokos yang diteliti, yaitu 7 hingga 12 anakan (Lampiran 9).

4.4. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Produksi Umbi Bawang Merah

4.4.1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah dan Diameter Umbi

Selain berdasarkan jumlahnya, produktivitas bawang merah juga diukur dari diameter umbinya. Semakin besar diameter umbi, maka akan meningkatkan berat umbi yang dihasilkan. Dhaker *et al.* (2017), menjelaskan bahwa aplikasi pupuk kotoran hewan akan menghasilkan unsur hara makro dan mikro yang meningkatkan aktivitas fotosintesis, formasi klorofil, metabolisme dan kandungan auksin yang akan meningkatkan diameter umbi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi dan diameter umbi tanaman bawang merah (Lampiran 11q dan Lampiran 11r).

Tabel 10. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Jumlah dan Diameter Umbi Pada 85 HST

Perlakuan	Jumlah Umbi	+/- (%)	Diameter Umbi (cm)	+/- (%)
K0	8	0,00	2,66	0,00
K1	12	50,00	2,78	4,51
K2	9	12,50	2,93	10,28
K3	12	45,83	2,52	-5,39
K4	11	33,33	2,50	-5,89

Keterangan: Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; +/- = persentase peningkatan/penurunan parameter pengamatan

Tabel 14 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi kompos sampah dan kompos kotoran kambing maupun kombinasinya dengan pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah dan diameter umbi. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Suthamathy dan Seran (2011), Sundharaiya *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang nyata meningkatkan kelembaban tanah, unsur hara makro dan mikro sehingga meningkatkan jumlah umbi dan diameter umbi. Peningkatan serapan K membawa pada peningkatan akumulasi karbohidrat dan aroma bawang merah. Peningkatan akumulasi karbohidrat ini

kemudian dapat berkontribusi pada peningkatan diameter maupun panjang umbi bawang merah.

Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Yohannes *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang menghasilkan diameter umbi tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain (aplikasi pupuk anorganik dan kombinasi antara pupuk anorganik dengan pupuk organik). Di lain pihak penelitian Dhaker *et al.* (2017), dijelaskan bahwa diameter umbi meningkat secara nyata dengan perlakuan yang berbeda (menggunakan pupuk organik kotoran hewan, pupuk anorganik, dan pupuk hayati).

Hasil penelitian di atas juga menunjukkan bahwa jumlah umbi yang dihasilkan berkisar antara 8-12 umbi. Hal ini sesuai dengan potensi jumlah umbi dari bawang merah varietas Ilokos yang diteliti, yaitu 7,56 hingga 87,95 umbi per rumpun (Lampiran 9). Berdasarkan hasil tersebut maka dapat dijelaskan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing (20 ton ha⁻¹) mampu memaksimalkan jumlah umbi dari bawang merah varietas Ilokos, meskipun hasilnya tidak berbeda nyata dengan aplikasi kombinasi 10 ha⁻¹ kompos kotoran kambing dan 50% dosis pupuk anorganik.

4.4.2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Berat Segar dan Kering Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos sampah dan kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi dan berat kering umbi tanaman bawang merah (Lampiran 11s dan Lampiran 11t). Berat segar umbi dan berat kering umbi dipengaruhi oleh komponen pertumbuhan tanaman bawang merah, yaitu jumlah anakan, jumlah umbi dan diameter umbi (Tabel 12, 13, dan 14). Hal ini didukung hasil korelasi antar parameter tersebut (Lampiran 12) dan hasil penelitian Gebremichael *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa kombinasi aplikasi pupuk kotoran hewan dan pupuk anorganik secara nyata meningkatkan berat segar bawang merah. Namun hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Yohannes *et al.* (2013) dan Vedpathak dan Chavan (2016) yang menunjukkan bahwa pengaruh nyata dari aplikasi kompos

sampah memberikan hasil berat segar umbi yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi kotoran hewan.

Tabel 11. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Berat Segar dan Kering Umbi Pada 85 HST

Perlakuan	Berat Segar		Berat Kering (g polybag ⁻¹)
	g polybag ⁻¹	ton ha ⁻¹	
K0	136,07	8,50	35,30
K1	198,03	12,38	59,90
K2	160,07	10,00	52,53
K3	168,57	10,54	34,83
K4	161,67	10,10	39,93

Keterangan: Perlakuan K0 = 150 kg ha⁻¹ N + 120 kg ha⁻¹ P + 150 kg ha⁻¹ K; K1 = 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing; K2 = 20 ton ha⁻¹ kompos sampah; K3 = 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K; K4 = 10 ton ha⁻¹ kompos sampah + 75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K

Banjare *et al.* (2015) menyebutkan bahwa berat umbi yang maksimum dimungkinkan terjadi karena ketersediaan pupuk yang optimal dapat meningkatkan tingkat metabolisme dan mensistesisikan lebih banyak karbohidrat sehingga meningkatkan jumlah umbi. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Suthamathy dan Seran (2011) dan Bashir *et al.* (2015) yang hasilnya juga menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang berpengaruh nyata meningkatkan berat kering umbi pada saat panen.

Hasil penelitian di atas juga menunjukkan bahwa setelah dikonversikan ke dalam satuan ton ha⁻¹, berat segar umbi yang dihasilkan berkisar antara 8,5 hingga 12,38 ton ha⁻¹. Hal ini berarti bahwa berat umbi yang dihasilkan masih berada di bawah potensi hasil umbi per hektar dari bawang merah varietas Ilokos yang diteliti, yaitu 13,33 hingga 19,44 ton ha⁻¹ (Lampiran 9). Masih belum maksimalnya produksi bawang merah yang diteliti ini dimungkinkan karena penelitian ini belum memperhitungkan variabel-variabel kesesuaian lahan yang lain seperti yang dijelaskan dalam Rajagukguk *et al.* (2014), seperti temperatur, ketersediaan air atau ketersediaan oksigen.

4.5. Hubungan Antar Parameter Pengamatan

Hasil analisis korelasi (Lampiran 12) menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara pH dengan jumlah umbi ($r=0,63$) dan berat segar umbi ($r=0,62$). Hal ini berarti bahwa semakin tinggi nilai pH tanah pada tanaman umbi akan dapat meningkatkan jumlah umbi maupun berat segar umbi. Nilai pH tanah dalam penelitian ini, pada semua perlakuan telah memiliki nilai yang tergolong sesuai dan bahkan sangat sesuai untuk penanaman tanaman bawang merah, yaitu kelas S1 dan S2 (Rajagukguk *et al.*, 2014). Pada perlakuan yang diaplikasikan kompos sampah dan kompos kotoran kambing, baik murni maupun dikombinasikan dengan pupuk anorganik, semuanya termasuk dalam kelas S1. Hal ini sesuai dengan pendapat Setyorini *et al.* (2006) yang menyebutkan bahwa dalam jangka panjang, pemberian kompos dapat memperbaiki pH dan meningkatkan hasil tanaman pertanian pada tanah-tanah masam.

Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara K-dd dengan Na-dd ($r=0,88$) dan C-organik ($r=0,79$), serta hubungan positif yang kuat dengan KTK ($r=0,60$). Hasil analisis korelasi juga menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara Na-dd dengan C-organik ($r=0,86$) (Lampiran 12). Unsur alkali tanah meliputi K, Na, Ca dan Mg, sebagian besar merupakan unsur hara esensial. Unsur ini berperan dalam berbagai metabolisme enzim dalam tanaman. Defisiensi unsur tersebut akan memunculkan gejala kekurangan unsur hara pada tanaman dan penurunan produksi tanaman bawang merah. Tersedianya unsur hara dalam tanah berasal dari mineral penyusun tanah maupun aplikasi pupuk organik maupun anorganik (Supriyadi, 2009).

Hasil analisis korelasi (Lampiran 12) menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara serapan K dengan serapan Na ($r=0,92$) dan berat kering umbi ($r=0,81$), serta positif yang kuat dengan diameter umbi ($r=0,66$) dan berat segar umbi ($r=0,65$). Kalium (K) ialah salah satu unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kalium mempunyai peran sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman. Kalium berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat, serta meningkatkan translokasi fotosintat ke seluruh bagian tanaman. Selain itu kalium juga dapat mempertahankan tekanan

turgor sel dan kandungan air dalam tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan, serta memperbaiki hasil dan kualitas hasil tanaman (Ali *et al.*, 2007). Pada bawang merah, kalium dapat memberikan hasil umbi yang lebih baik, mutu dan daya simpan umbi yang lebih tinggi, dan umbi tetap padat meskipun disimpan lama (Gunadi, 2009).

Hubungan positif yang sangat kuat antara serapan Na dengan berat kering umbi ($r=0,85$), serta hubungan positif yang kuat dengan diameter umbi ($r=0,68$). Natrium meskipun bukan unsur hara esensial, tetapi keberadaannya dalam tanah kadang dapat menggantikan peran kalium bagi tanaman tertentu, dan juga dapat meningkatkan kelarutan K dari mineral ke larutan tanah, sehingga unsur ini dikenal sebagai unsur fungsional. Keberadaan unsur hara Na tidak saja berpengaruh pada sifat kimia tanah tetapi juga pada sifat fisik tanah, terutama dalam kemantapan struktur, sehingga konsentrasinya yang tinggi di dalam tanah selain secara fisiologi dapat menimbulkan gangguan pada metabolisme tanaman juga berpengaruh pada sifat osmosis dan kemantapan agregat (Supriyadi, 2009). Struktur tanah yang baik menjadikan perakaran berkembang dengan baik sehingga semakin luas bidang serapan terhadap unsur hara maka dapat menjadikan produktivitas tanaman mampu berproduktivitas dengan baik (Wijayanti, 2013).

Hasil analisis korelasi (Lampiran 12) menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara tinggi tanaman dengan berat jumlah daun ($r=0,84$), serta hubungan positif yang kuat dengan jumlah anakan ($r=0,67$), jumlah umbi ($r=0,62$) dan berat segar umbi ($r=0,71$). Analisis korelasi juga menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara jumlah daun dengan jumlah anakan ($r=0,84$), jumlah umbi ($r=0,82$) dan berat segar umbi ($r=0,87$). Selain itu juga terdapat hubungan positif yang sangat kuat antara jumlah anakan dengan jumlah umbi ($r=0,85$), serta hubungan positif yang kuat dengan berat segar umbi ($r=0,69$), serta hubungan positif yang kuat antara jumlah umbi dengan berat segar umbi ($r=0,64$), maupun antara diameter umbi dengan berat kering umbi ($r=0,73$) dan juga berat segar umbi dengan berat kering umbi ($r=0,72$). Hasil ini menunjukkan adanya keterkaitan antara masing-masing indikator pertumbuhan

tanaman dengan produksi tanaman bawang merah. Demikian juga dengan parameter pertumbuhan bawang merah yang lain seperti jumlah anakan dan jumlah daun yang juga berhubungan positif dengan parameter produktifitas bawang merah yaitu jumlah umbi, diameter umbi dan juga berat segar maupun kering umbi bawang merah. Dari hasil penelitian ini juga diketahui bahwa kualitas pertumbuhan maupun produksi bawang merah dengan penggunaan pupuk organik memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan aplikasi pupuk anorganik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sundharaiya *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa pupuk kandang menghasilkan tanaman yang paling tinggi dibandingkan aplikasi pupuk yang lain sedangkan aplikasi kompos sampah juga memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi pupuk anorganik.

Hasil analisis korelasi juga menunjukkan bahwa sifat kimia tanah yang paling berpengaruh terhadap peningkatan produksi bawang merah adalah pH, ditunjukkan dengan hubungan positif yang kuat dengan parameter produksi yaitu jumlah umbi dan berat segar umbi. Serapan yang paling berpengaruh terhadap peningkatan produksi bawang merah adalah serapan K yang menunjukkan hubungan positif yang kuat dengan diameter umbi dan berat segar, serta hubungan positif yang sangat kuat berat kering umbi. Adapun parameter vegetatif tanaman yang paling berpengaruh terhadap peningkatan produksi bawang merah adalah jumlah daun yang berhubungan positif sangat kuat dengan jumlah umbi dan berat segar umbi.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Aplikasi kompos kotoran kambing dan kompos sampah berpengaruh nyata terhadap serapan natrium (Na) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap serapan kalium (K) pada tanaman bawang merah dibandingkan dengan aplikasi pupuk anorganik.
2. Aplikasi kompos kotoran kambing dan kompos sampah berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, jumlah umbi, diameter umbi, berat segar dan berat kering umbi tanaman bawang merah dibandingkan aplikasi pupuk anorganik. Aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing memberikan jumlah daun dan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 67 dan 49,77 cm.

5.2. Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos kotoran kambing dapat memberikan hasil produksi terbaik pada tanaman bawang merah. Namun mengingat sulitnya untuk mendapatkan kompos kotoran kambing sesuai dosis tersebut, maka kompos kotoran kambing (10 ton ha⁻¹) dikombinasikan dengan 50% pupuk anorganik (75 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P + 75 kg ha⁻¹ K) dapat diaplikasikan pada budidaya tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah terdampak erupsi gunung Kelud untuk efisiensi penggunaan pupuk anorganik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.R dan H. Hadi. 2015. Identifikasi Sifat Kimia Abu Vulkanik dan Upaya Pemulihan Tanaman Karet Terdampak Erupsi Gunung Kelud (Studi kasus: Kebun Ngrangkah Pawon, Jawa Timur). Balai Penelitian Getas. Salatiga. Warta Perkaratan 2015. 34(1): 19-30
- Akhtar, M.E., K.Bashir, M.Z.Khan, and K.M. Khokhar. 2002. Effect of Potash Application on Yield of Different Varieties of Onion (*Allium cepa* L.). National Agricultural Research Centre. Islamabad. Asian Journal of Plant Sciences. 1(4): 324-325
- Ali, M.K., M.F. Alam, M.N. Alam, M. S. Islam and S.M.A.T. Khandaker. 2007. Effect of Nitrogen and Potassium Level on Yield and Quality Seed Production of Onion. Journal of Applied Sciences Research. 3(12): 1889-1899
- Anisyah, F., R.Sipayung dan C.Hanum. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. Fakultas Pertanian USU. Medan. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2(2): 482-496
- Asmar dan I. Darfis. 2009. Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Kota Dan Urea, TSP, KCl Pada Regosol Terhadap Serapan Hara N, P, K, Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L). J. Solum.VI(1):24-32
- Awodun, M.A., L.I. Omonijoand S. O. Ojeniyi. 2007. Effect of Goat Dung and NPK Fertilizer on Soil and Leaf Nutrient Content, Growth and Yield of Pepper. International Journal of Soil Science. 2(2):142-147
- Babajide, P.A., T.O. Modupeola, H.G. Dixon,R.O. Yusuf and A.T. Ajibola. 2017. Effects of Fertilizer Types on Growth, Nutrient Uptake and Yield of Onion (*Allium cepa*) Under Rain-Fed Alfisols of South Western Nigeria. J. Biol. Chem. Research.34(2): 503-509
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2016. Produksi Sayuran Di Indonesia 2012-2016. http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datahorti. (diakses pada tanggal 24 Juli 2017)
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Petunjuk dan Teknis. Edisi 2. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. p. 121.
- Banjare, C., N. Shukla, P.K. Sharma, M. Patanwar and D. Chandravanshi. 2015. Effect of organic substances on yield and quality of onion, *Allium cepa* L. International Journal of Farm Sciences.5(1): 30-35

- Bashir, A.Y, Y.M,Liman and I.M. Zangoma. 2015. Effect of Different Source of Organic Manure on The Growth and Yield of Irrigated Onion in Damaturu Local Government Area of Yobe State, Nigeria. College of Agriculture Gujba. Damaturu. International Journal of Multidisciplinary Academic Research. 3(4): 23-29
- Boy, R. 2011. Kajian Teknik Pemupukan Organik dan Anorganik pada Bawang Palu dalam Rangka Peningkatan Produktivitasnya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah. Palu. Widyariset. 14(2): 408-414
- Civeira, G. 2010. Influence Of Municipal Solid Waste Compost On Soil Properties And Plant Reestablishment In Peri-Urban Environments. Chilean Journal Of Agricultural Research. 70(3):446-453
- Dhaker, B., R.K. Sharma, B.G. Chhipa and R.S. Rathore. 2017. Effect of Different Organic Manures on Yield and Quality of Onion (*Allium cepa* L.). Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 6(11): 3412-3417
- Dierolf, T; T. Fairhust and E. Mutert. 2001. Soil Fertility Kit. A Toolkit for Acid Upland Soil Fertility Management in Southeast Asia Handbook. Potash and Phosphate Institute (PPI). Potash and Phosphate Institute of Canada (PPIC)
- Dinas Pertanian DIY. 2012. Standar Operating Procedure (SOP) Bawang Merah. Dinas Pertanian DIY Press. Yogyakarta. p. 1
- Direktorat Perbenihan Hortikultura. 2017. Deskripsi Bawang Merah Varietas Ilokos. <http://www.varitas.net/dbvarietas/deskripsi/3990.pdf>. (diakses pada tanggal 24 Juli 2017)
- Eldardiry, E.I., A. El-Hady M., M.S.A. Abou-El-Kheirand and A.A. Aboellil. 2015. Effect of organic manure sources and NPK fertilizer on yield and water productivity of onion (*Allium cepa* L.). Global Advanced Research Journal of Agricultural Science. 4(11): 803-808
- Elumalai, R.P., P.Nagpal and J.W.Reed. 2002. A Mutation in the Arabidopsis KT2/KUP2 Potassium Transporter Gene Affects Shoot Cell Expansion. University of North Carolina. North Carolina. The Plant Cell. 14: 119-131
- Firdaus, M.R. 2017. Upaya Peningkatan Ketersediaan Ca, Mg dan S Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Dengan Aplikasi Kompos Pada Tanah Terdampak Erupsi Gunung Kelud. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang

- Firmansyah, M.A., D. Musaddad, T. Liana, M.S. Mokhtar, dan M.P. Yufdi. 2014. Uji Adaptasi Bawang Merah di Lahan Gambut Pada Saat Musim Hujan di Kalimantan Tengah. *J. Hort.* 24(2): 114-123
- Gebremichael, Y., K. Woldetsadik dan F. Gedamu. 2017. Effect of Combined Application of Organic Manure and Inorganic Nitrogen on Marketable Yield, Shelf Life of Onion and Soil Fertility Status after Harvest. *Asian Research Journal of Agriculture*. 6(3): 1-13
- Gunadi. 2009. Kalium Sulfat dan Kalium Klorida Sebagai Sumber Pupuk Kalium pada Tanaman Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. *J. Hort.* 19(2): 174-185
- Gwari, E.Y., B.A.Gamboand B.H.Kabura. 2014. Effect of Organic Manures and Irrigation Intervals on The Growth and Yield of Onion (*Allium cepa L.*) in Central and Southern Borno State, Nigeria. Departement of Crop Production, Faculty of Agriculture, University of Maidugui. Borno State. *International Journal of Advance Agricultural Research*. 2: 106-111
- Hanafiah, K.A. 2014. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Grafindo Persada. Jakarta. p. 95
- Hanifah, H. 2016. Pengaruh Kombinasi Bahan Organik dan Tanaman Pioneer Terhadap Peningkatan Unsur N dan P pada Bahan Erupsi Gunung Kelud. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Hardjowigeno, S. 2015. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. pp. 4-87
- Hussain, Z., N. Muhammad, Rahmdil, and N. Ahmed. 2015. Effect Of Plant Density And Livestock Manure On The Growth And YieldComponents Of Onion. *Life Sci. Int. J.* 9 (1, 2, 3, & 4): 3106-3115
- Masni, E.R., Bintang dan P. Marpaung. 2015. Pengaruh Interaksi Bahan Mineral dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Ultisol dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 4(3): 1489 - 1494
- Nurlaeny, N., D.S. Saribun dan R. Hudaya. 2012. Pengaruh Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Organik dan Tanah Mineral terhadap Sifat Fisikio-Kimia Media Tanam Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Sumedang. *Bionatura Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 14(3): 184-191
- Pangaribuan, D.H. 1998. Peningkatan Produktivitas Bawang Merah Melalui Penambahan Bahan Organik Pada Tanah. *Tanaman Tropika*. 1(2): 98-107

- Putra, A.D., M.M.B. Damanik dan H. Hanum. 2015. Aplikasi Pupuk Urea Dan Pupuk Kandang Kambing Untuk Meningkatkan N-Total Pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala Dan Kaitannya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Jurnal Online Agroekoteknologi. 3(1): 128- 135
- Putrasamedja, S. dan Suwandi. 1996. *Bawang Merah di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. p. 1
- Putri, R.A. 2017. Efek Aplikasi Kompos dan Urea Terhadap Laju Mineralisasi N, P, K Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Tanah Terdampak Abu Vulkanik Gunung Kelud. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- Rajagukguk, N., Z. Nasution dan Razali. 2014. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Kecamatan Muara Kabupaten Tapanuli Utara. Fakultas Pertanian USU. Medan. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2(3): 941-948
- Ratri, Nurlayla. 2018. Harga Bawang Merah Lokal Naik, Bawang Merah Impor Kurang Diminati (*online*). <https://www.malangtimes.com/baca/26531/20180409/150157/harga-bawang-merah-lokal-naik-bawang-merah-impor-kurang-diminati/>, (diakses pada tanggal 19 Juli 2018)
- Sahwan, F.L. 2012. Potensi Sampah Kota Sebagai Bahan Baku Kompos Untuk Mendukung Kebutuhan Pupuk Organik Dalam Rangka Memperkuat Kemandirian Pangan. *J. Tek. Ling.* 13(2): 193 – 201
- Sarjono, H., dan W. Julianita. 2013. SPSS VS Lisrel. Jilid 2. Salemba Press. Surabaya.
- Seran, T. H., S. Srikrishnah and M.M.Z. Ahamed. 2010. Effect Of Different Levels Of Inorganic Fertilizers And Compost As Basal Application On The Growth And Yield Of Onion (*Allium cepa* L.) The Journal of Agricultural Sciences. 5(2): 64- 70
- Setyorini, D., R. Saraswati, dan E.K. Anwar. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. (*online*). balittanah.litbang.pertanian.go.id/eng/dokumentasi/juknis/pupuk%20organik.pdf
- Shedeed, S.I., S.A.A EL-Sayed and D.M.A. Bash. 2014. Effectiveness of Bio-Fertilizers With Organic Matter on The Growth, Yield and Nutrient Content of Onion (*Allium cepa* L.) Plants. European International Journal of Science and Technology. 3(9): 115- 122

- Sinaga, S.F., T. Simanungkalit, dan Y. Hasanah. 2016. Respons Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pemberian Kompos Sampah Kota dan Pupuk K. Fakultas Pertanian USU. Medan. Jurnal Agroekoteknologi. 4(3): 2181-2187
- Sipayung, M. 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Stroberi (*Fragaria* sp.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Sitepu, B.H., S. Ginting dan Mariati. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. Var. TUKTUK) Asal Biji Terhadap Pemberian Pupuk Kalium dan Jarak Tanam. Medan. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1(3): 711-724
- Sjofjan, J., dan Idwar. 2009. Pemberian Kalium pada Beberapa Kelembaban Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strurt). Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau. SAGU. 8(1): 17-22
- Sumarni, N., dan A. Hidayat. 2005. Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. p. 4
- Sumarni, N., R. Rosliani, dan R.S. Basuki. 2012. Pengaruh Varietas, Status K-Tanah, dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan, Hasil Umbi, dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah. Bandung. Balai Penelitian tanaman Sayuran. J. Hort. 22(3): 233-241
- Sunarjono, H. 2006. Bertanam 30 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 26
- Sundharaiya, K., P.R. Renganayaki, K. Sujatha and G. Sathish. 2017. Effect of Organic Manures and biostimulants on Growth and Seed Yield of Multiplier Onion (*Allium cepa* var. aggregatum) CV. Co (On 5). Agriculture Update. 12(8): 2239-2245
- Supriyadi, S. 2009. Status Unsur-Unsur Basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , and Na^{+}) di Lahan Kering Madura. Agrovigor. 2(1): 35-41
- Suntari, R., Syekhfani, S. Kurniawan, D.D. Saputra, N. Kusumarini. 2016. Disemansi Hasil Penelitian Karakterisasi Kesuburan Tanah Pasca Erupsi Gunung Kelud (Studi Tingkat Kemasaman Tanah dan Ketersediaan Fosfor Berdasarkan Toposekuen dan Tutupan Lahan). Proposal Pengabdian pada Masyarakat. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. pp. 5-6
- Utami, S.N.H. dan S. Handayani. 2003. Sifat Kimia Entisol Pada Sistem Pertanian Organik. Ilmu Pertanian. 10(2): 63-69

- Uwah, D. F. and V. E. Eyo. 2014. Effects of Number and Rate of Goat Manure Application on Soil Properties, Growth and Yield of Sweet Maize (*Zea mays L. saccharata* Strut). Sustainable Agriculture Research. 3(4): 75-83
- Tan, K.H. 1991. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Penerjemah Didiek Hadjar Goenadi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. pp. 55-78
- Vedpathak, M.M. and B.L. Chavan. 2016. Effects of Organic and Chemical Fertilizers on Growth and Yield of Onion (*Allium cepa L.*). International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB). 1(4): 1033- 1037
- Wahyudi, I. 2013. Perubahan Tingkat Serapan Nitrogen, Fosfor Dan Kalium Oleh Tanaman Bawang Merah Lokal Palu Akibat Pemberian Ekstrak Kompos Limbah Organik Pasar Pada Entisol Poboya. J. Agroland. 20(1):14-20
- Wijayanti, E. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Kotoran Kambing Terhadap Produktivitas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). Naskah Publikasi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. 1-10
- Yohannes, K.W, D. Belew, and A. Debela. 2013. Effect of Farmyard Manure and Fertilizer Rates on Growth, Yield and Yield Components of Onion (*Allium Cepa L.*) at Jimma, Southwest Ethiopia. Asian Journal of Plant Sciences. 12(6-8): 228-234
- Yoldas. F., S. Cyelan, N. Mordogan and B.C. Estilili. 2011. Effect of Organic and Anorganic Fertilizer on Yield and Mineral Content of Onion (*Allium cepa L.*). African Journal of Biotechnology. 10 (55):11488-11492
- Zulkarnain, M., B. Prasetya, dan Soemarno. 2013. Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum L.*) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. Indonesian Green Technology Journal. 2(1):45-52

